

Коксование каменных углей и использование продуктов коксования

Титов Р.Э.
sk_92@inbox.ru

Научный руководитель: ассистент, Федосеев С.Н., Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета

Стремление найти альтернативные источники энергии при увеличивающихся ценах на нефть не только инициировало разработку и внедрение новых научных технологий, но и обратило интерес к давно используемому и испытанному топливу – углю.

Самым большим спросом пользуется коксующийся уголь, который является основным видом топлива в сфере производства стали и энергетики.

Коксующийся уголь – это уголь, из которого в условиях промышленного коксования получают кокс, который представляет техническую ценность. Для коксования каменных углей следует учитывать их технический состав, коксуемость, спекаемость, а также иные специальные показатели. На территории постсоветского пространства в целях коксования используют следующие угли: К (коксовые), Ж (жирные), ОС (отощено-спекающиеся), Г (газовые) и СС (слабоспекающиеся).[5]

Прежде всего, коксующийся уголь отличается от других видов угля возможностью приобретать пластическое состояние, а в условиях помещения в определенную температуру – спекаться. Коксующийся уголь обладает высшей температурой сгорания, а также характеризуется сравнительно меньшим содержанием примесей. Технология коксования значительно продвинулась в середине двадцатого столетия когда были разработаны новые угольные залежи, а также была создана новая технология коксования. Для коксования преимущественно используют уголь группы Г.[4]

Что же представляет собой процесс коксования угля? Коксование - технологический процесс, имеющих определенные стадии, первой из которых является подготовка к коксованию, представляющая собой измельчение и смешение угля для образования шихты (смеси для коксования). После подготовки производится непосредственно коксование. Коксование производится в камерах коксовой печи с использованием газового нагрева. При коксовании шихту помещают в коксовую печь, где в течение приблизительно 15 часов производится нагревание при температуре около 1000 °С. Результатом этого процесса является получение «коксового пирога». Таким образом, основой коксования являются те процессы, которые происходят в каменном угле при его нагревании.[4]

Из тонны сухой шихты получают 650–750 кг кокса. Он используется, главным образом, в металлургии, а также для газификации, производства карбида кальция, как реагент и топливо в ряде отраслей химической промышленности. Широкое применение кокса в металлургии определяет основные предъявляемые к нему требования. Кокс должен обладать достаточной механической прочностью, т.к. в противном случае он будет разрушаться в металлургических печах под давлением столба шихты, что приведет к увеличению сопротивления движению газов, расстройству хода доменной печи. Кокс должен иметь теплотворную способность

31400- 33500 кДж/кг. Показателями качества кокса является горючесть и реакционная способность. Первый характеризует скорость горения кокса, второй – скорость восстановления им двуокиси углерода. Качество кокса характеризуется также содержанием в нем серы, золы, влаги и выходом летучих веществ.[1]

В процессе коксования так же получают следующие продукты:

1. Коксовый газ получается в количестве 310-340 м³ на тонну сухого угля. Состав и выход коксового газа определяется температурой коксования. Из камеры, в которой происходит коксование, выходит так называемый прямой коксовый газ, содержащий газообразные продукты, пары каменноугольной смолы, сырого бензола и воды. После удаления из него смолы, сырого бензола, воды и аммиака получается так называемый обратный коксовый газ, который используется как сырье для химического синтеза.[3]

В настоящее время коксовый газ применяется как топливо на металлургических предприятиях, в коммунальном хозяйстве и как химическое сырье.[2]

2. Каменноугольная смола похожа на вязкую черно-бурую жидкость, содержащая около 300 различных веществ. Наиболее ценными компонентами смолы являются ароматические и гетероциклические соединения: бензол, толуол, ксилолы, фенол, нафталин и др. Плотность смолы 1.17-1.20 г/см³. Выход смолы составляет 3-4% веса коксуемого газа. Состав смолы зависит от температуры коксования, а выход – от температуры и природы исходных углей. С повышением температуры углубляется пиролиз углеводородов, что снижает выход смолы и увеличивает выход газа. Из каменноугольной смолы выделяют около 60 продуктов различных наименований, куда входят смеси и индивидуальные вещества, служащие сырьем для синтеза красителей, химических волокон, пластмасс и др.[3]

Используется в химической промышленности для переработки в товарные продукты (масла, фракции, пек) и других целей.[2]

3. Сырой бензол – это смесь, состоящая из сероуглерода, бензола, толуола, ксилолов и др. веществ. Выход сырого бензола составляет 1.1% от количества угля. Выход зависит от состава и свойств исходного угля и температурных условий процесса. При разгонке из сырого бензола получают индивидуальные ароматические углеводороды и смеси углеводородов.[3]

Смесь химических (ароматических) соединений (бензол и его гомологи). Предназначается для получения чистых продуктов, используемых в химической промышленности в производствах органического синтеза, пластмасс, растворителей, красителей и т.д.[2]

4. Надсмольная вода представляет собой слабый водный раствор аммиака и аммонийных солей с примесью фенола, пиридиновых оснований и некоторых других продуктов. Из надсмольной воды при ее переработке выделяется аммиак, который совместно с аммиаком коксового газа.

Используется для получения сульфата аммония и концентрированной аммиачной воды.

На сегодняшний день десятая часть всего добываемого в мире каменного угля проходит процесс превращения в кокс, что свидетельствует о востребованности коксующихся углей в промышленности и энергетике.

Список литературы:

1. Химическая технология: Курс лекций. - Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2007. - 201 с.
2. Химическая продукция. [Электронный ресурс] URL: <http://www.altai-koks.ru/production/chemical/>

3. Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс] URL: <http://www.ngpedia.ru/id634255p2.html>
4. Угли коксовые вторые. [Электронный ресурс] URL: <http://krasnoyarsk.all.biz/ugli-koksovye-vtorye-g258035#.VQVfpNKsWI8>
5. Продукция. [Электронный ресурс] URL: <http://www.tuvagr.ru/index.php/produksiya>

Рациональное использование ПНГ на средних и малых месторождениях (на примере Томской области)

Учкина К.Ю.
uchkinakseniya@mail.ru

Научный руководитель: доктор экономических наук, Боярко Г.Ю., НИ ТПУ

По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ, ежегодное количество добываемого попутного нефтяного газа (ПНГ) составляет около 55 млрд. м³ с процентом полезного использования на уровне 76-79%. [1]

Так как ПНГ является побочным продуктом нефтедобычи, то до недавнего времени он просто сжигался на факельных установках в связи с неподготовленностью инфраструктуры и в виду отсутствия массового потребителя.

На сегодняшний день рациональное использование ПНГ достаточно разнообразно, так:

- Для крупных месторождений (30-500 млрд. м³ газа) [2] наиболее привлекательным вариантом утилизации ПНГ является генерирование электроэнергии на крупной электростанции для последующей оптовой продажи в энергосистему;
- Для средних (5-30 млрд. м³ газа) – извлечение из ПНГ сжиженного нефтяного газа на газоперерабатывающем заводе (ГПЗ) и продажа его в таком виде или в виде нефтехимической продукции и сухого газа;
- Для малых (1-5 млрд. м³ газа) – выработка электроэнергии в малых количествах для собственных промысловых нужд и нужд других местных потребителей.

Особенностью нефтедобычи в Томской области является разработка средних и малых месторождений с малыми объемами дебета и низким давлением ПНГ.